



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.065.A № 48730

Срок действия до 20 ноября 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Комплексы универсальные спектрометрические "УНИСПЕК-200"

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "Нанотехнологии и спектроскопия" (ООО "Наноспек"), г. Казань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 51733-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
4215-01-99905901-2011 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 20 ноября 2012 г. № 1044

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 007396

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы универсальные спектрометрические «УНИСПЕК-200»

Назначение средства измерений

Комплекс универсальный спектрометрический УНИСПЕК-200 (далее - комплекс), предназначен для определения массовой концентрации элементов/ молекул/ соединений (возможность определения до 65 элементов) в различных объектах в спектроаналитических лабораториях и учебных практикумах ВУЗов.

Описание средства измерений

Комплекс работает в следующих режимах:

Пламенный атомно-абсорбционный режим. Принцип действия пламенного фотометра основан на диссоциации на атомы вещества при высокой температуре. У части атомов при этом оптический электрон остается на основном невозбужденном уровне и при прохождении через пламя излучения с характерной длиной волны происходит его поглощение. В определенном интервале концентраций величина уменьшения интенсивности излучения прошедшего через пламя пропорциональна концентрации элемента в пробе. Характеристическое излучение поступает из блока осветителя от лампы с полым катодом на соответствующий элемент и после поглощения в пламени, выделенное монохроматором излучение поступает на детектор, который переводит интенсивность излучения в электрический сигнал. Сигнал, после программной обработки, представляется на мониторе в виде величины абсорбции соответствующей данной пробе.

Пламенный эмиссионный режим. Принцип действия основан на диссоциации металлов на атомы при высокой температуре. При этом часть атомов металлов переходит на более высокие возбужденные энергетические уровни. Обратные переходы на основной уровень сопровождаются излучением характерных для данного элемента атомных линий. В определенном диапазоне концентрации интенсивность излучения пропорциональна числу атомов, переходящих на основной уровень, т.е. содержанию определяемого элемента в пробе. Характеристические линии излучения выделяются блоком монохроматора, после чего излучение поступает на детектор. Детектор преобразует излучение в электрический сигнал, который после программной обработки выводится на дисплей прибора в цифровом виде.

Спектрофотометрический режим. Принцип действия основан на поглощении веществом излучения в определенном интервале длин волн. При этом концентрация анализируемого вещества пропорциональна величине поглощения излучения. В качестве источника излучения используются лампы сплошного спектра (галогенная для видимого и дейтериевая для ультрафиолетового диапазона). Аналитическая длина волны выделяется блоком монохроматора, и излучение поступает на детектор, который переводит интенсивность излучения в электрический сигнал. Полученный сигнал после программной обработки, представляется на мониторе в виде величины абсорбции соответствующей данной пробе.

Флуориметрический режим. Принцип действия основан на свойстве некоторых веществ излучать при их освещении. При этом флуоресценция происходит на другой длине волны, что связано с частичным безизлучательным переходом электрона, поэтому часть энергии поглощенного кванта теряется и излучение происходит с большей длиной волны. В определенном диапазоне концентрации интенсивность флуоресценции пропорциональна содержанию определяемого элемента в пробе. Характеристические линии излучения выделяются блоком монохроматора, после чего излучение поступает на детектор. Детектор преобразует излучение в электрический сигнал, который в цифровом виде выводится непосредственно на дисплей прибора.

Поляриметрический режим. Принцип действия основан на свойстве оптически активных веществ поворачивать плоскость поляризации проходящего через них излучения. Таким образом, для измерения концентрации вещества необходимо определить угол на который была повернута плоскость поляризации. Для этого, после установки между поляризаторами пробы, производят поворот поляризатора до момента совпадения интенсивности прошедшего излучения с начальным значением. Рабочая длина волны выделяется блоком монохроматора, интенсивности фиксируется детектором, который преобразует излучение в электрический сигнал и после программной обработки выводит на дисплей в режиме текущего времени.

Комплекс включает в себя следующие основные блоки: осветительный блок, блок монохроматора и блок детектора. К вспомогательным блокам, меняющимся в зависимости от типа анализа, относятся блок подачи газа, блок атомизатора, фотометрический, флуориметрический и поляриметрический блоки.

Осветительный блок предназначен для генерации пучка излучения, проходящего через анализируемое вещество и в дальнейшем поступающего в блок монохроматора.

Блок монохроматора предназначен для выделения длины волны монохроматического излучения, выбранного для анализа.

Блок детектора предназначен для преобразования светового излучения в электрический сигнал.

Блок подачи газов осуществляет контроль давления и расходов окислителей и горючего газа, подачу их к горелке, производит поджиг, слежение за пламенем, его гашение и автоматические блокировки подачи газов при нарушении правил работы с пламенем.

Блок атомизатора предназначен для преобразования жидкой пробы в аэрозоль и атомизации ее в пламени горелки (атомно-абсорбционный/эмиссионный режим работы).

Фотометрический блок предназначен для размещения кювет с исследуемым веществом (фотометрический и спектрофотометрический режимы работы).

Флуориметрический блок предназначен для размещения кювет с исследуемым веществом и осветителя расположенного перпендикулярно оптической оси комплекса для индукции флуоресценции.

Поляриметрический блок предназначен для расположения поляризаторов.

Комплекс выпускается в двух модификациях – учебной «УНИСПЕК-200У» и аналитической «УНИСПЕК-200А». Модификации отличаются пределом допускаемой относительной погрешности, у комплекса «УНИСПЕК-200У» отсутствует возможность работать в пламенном режиме с ацетиленом.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Unilab» (далее - ПО) предназначено для управления спектрометрическим комплексом «Униспек-200».

ПО состоит из основного исполняемого файла, файлов с настройками и вспомогательных файлов интерфейса и файлов результатов измерений.

Основной исполняемый файл отвечает за сбор, передачу, обработку, хранение и представление измерительной информации.

Файлы настроек содержат необходимую информацию для подготовки прибора к работе в заданном режиме анализа для конкретного химического элемента.

Файлы интерфейса связаны с графическим отображением элементов основной программы и отвечают за внешний вид и взаимодействие с пользователем.

Файлы результатов измерений сохраняются в выбранные пользователем каталоги и содержат текстовую и графическую информацию об измеренных данных.

Аутентичность программного кода подтверждается путем подсчета контрольной суммы с использованием алгоритма MD5 с помощью ПО «Unilab».

Идентификационные данные ПО

Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии	Цифровой идентификатор	Алгоритм
UniLab	UniLab.exe	2.01.15.L	e6aeae6bfb8d58bfe5dcf3c4fc7c4652	MD5
	./INI/Data/Config.ini		b8981caf3a3b84a191b3bbec534d7a18	MD5
	./INI/Data/IzmerKonc.txt		ef005b7e36750b97e659d203af5e8d94	MD5
	./INI/Data/test.tst		14ffda0ed2bb6141d9932efcdf9f5b47	MD5
	./INI/Data/test2.tst		63e09e556856402f09a888c00b1eab29	MD5
	./INI/Data/Slit1.txt		96e4d702bc82c2345280c38e3118b612	MD5
	./INI/Data/Slit2.txt		34fea3080ab619f98c7d8432335ed8e8	MD5

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики мало, $\delta=0,00548\%$

Уровень защиты данного ПО соответствует уровню "С" по классификации МИ 3286 – 2010.



Метрологические и технические характеристики

Спектральный диапазон, нм	от 190 до 1000
Диапазон измерения оптической плотности	(0 ÷ 3) Б
Пределы допускаемой погрешности комплекса при измерении оптической плотности	$\pm (0,01+0,1 D_{ат})$
на краях рабочей области спектра 200 и 1000 нм	$\pm (0,012+0,15 D_{ат})$, где
$D_{ат}$ – значение оптической плотности аттестованного светофильтра.	
Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса при измерении концентрации элементов медь (Cu), цинк(Zn), калий(K):	
для УНИСПЕК-200А, %, не более	± 20
для УНИСПЕК-200У, %, не более	± 30
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±1)Гц:	
для УНИСПЕК-200А, Вт, не более	400
для УНИСПЕК-200У, Вт, не более	300
Габаритные размеры комплекса, мм, не более	1000x600x550
Масса комплекса, кг, не более	50
Пределы определения $C_{хар}$ и пределы обнаружения $C_{мин}$ должны быть не более значений, указанных в табл.1.	

таблица 1.

Наименование элемента	Предел определения, мг/дм ³		Предел обнаружения, мкг/дм ³	
	УНИСПЕК-200А	УНИСПЕК-200У	УНИСПЕК-200А	УНИСПЕК-200У
Медь (Cu)	0,030	0,030	4	4
Цинк (Zn)	0,015	0,015	8	8

Предел допускаемой относительной погрешности измерения массовой доли глюкозы, не более:

-для раствора с массовой долей глюкозы 1 %	$\pm 4,0\%$
-для раствора с массовой долей глюкозы 3 %	$\pm 1,5\%$
-для раствора с массовой долей глюкозы 10 %	$\pm 0,5\%$

Степень компенсации неселективного поглощения должна быть не менее 80 %.

Удельный расход раствора должен быть, см³/мин, не более 10

Средний срок службы, лет, не более

10

Условия эксплуатации:

- рабочая температура $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность (60 – 90) % при температуре $20 ^\circ\text{C}$.

Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель комплекса методом штемпелевания (шелкографии, наклейки), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

1. Комплекс Униспек-200 – 1 шт.;
2. Комплект ЗИП и сменных частей – 1 шт. (согласно ведомости);
3. Комплект монтажных частей.
4. Методика поверки;
5. Паспорт;
6. Ведомость ЗИП;
7. Программное обеспечение «Unilab»
8. Мультимедийное Руководство пользователя.

Поверка

осуществляется по документу «Рекомендация. Комплекс универсальный спектрометрический «УНИСПЕК-200». Методика поверки.4215-01-99905901-2011МП», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» в апреле 2012 г.

Перечень средств измерений и ГСО, применяемых при поверки:

- комплект светофильтров КС-100 (Г.Р. № 7821-86);
- медь (МСО № 0523:2003);
- цинк (МСО № 0032:1998);
- калий (МСО №0134:2000)
- глюкоза (МСО № 0389:2002).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений комплексом универсальным спектрометрическим УНИСПЕК-200 изложены в разделах 2 «Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу универсальному спектрометрическому УНИСПЕК-200

1. ГОСТ Р 51014-97 Баббиты кальциевые. Метод атомно-абсорбционного определения цинка.
2. ГОСТ 3240.11-76 Сплавы магниевые. Метод определения калия.
3. ГОСТ Р 52962-2008 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.
4. ГОСТ 30305.2-95 Консервы молочные сгущенные и продукты молочные сухие методика выполнения измерений массовой доли сахарозы (поляриметрический метод).
5. МУК 4.1.057-96 Сборник методических указаний. Методы контроля. Химические факторы. Измерение массовой концентрации веществ люминесцентными методами в объектах окружающей среды. Утвержден Минздравом России, М., 1996.
6. Комплекс универсальный спектрометрический «УНИСПЕК-200». Технические условия. ТУ 4215-01-99905901-2010.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «Нанотехнологии и спектроскопия» (ООО «Наноспек»),
420049, г. Казань ул. Агрономическая, 4, оф. 45а.
(843) 292-05-88, факс (843) 233-72-20

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан»
Аттестат аккредитации ГЦИ № 30065-09 действителен до 01 декабря 2014 г.
420029, г. Казань, ул. Журналистов, 24
Тел/факс (843) 291-08-33

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

МП

«__» _____ 2012 г.